

Patent number: JP60033863
 Publication date: 1985-02-21
 Inventor: UENO TOYOAKI; MIHARA TAKASHI
 Applicant: UBE INDUSTRIES
 Classification:
 - international: B29C45/77
 - european: B22D17/32
 Application number: JP19830140538 19830802
 Priority number(s): JP19830140538 19830802

Report a data error here

Abstract of JP60033863

PURPOSE: To provide a titled device which can control quickly and exactly the change in injection speed by the constitution in which the opening degree of a flow rate control valve provided to an outflow circuit is adjusted in accordance with the opening degree of a flow rate control valve provided to an inflow circuit to the piston rear chamber of an injection cylinder. **CONSTITUTION:** The 1st flow rate control valve 30 is provided to an inflow circuit 16 from a hydraulic source 11 to a piston rear chamber 22 and the 2nd flow rate control valve 50 is provided to an outflow circuit 17 from a piston front chamber to constitute a control device for the piston speed of an injection cylinder 20 with said cylinder 20 which advances the plunger tip (not shown in figure) of the shot plunger of an injection molding device via a cylinder rod 26. Control valves which control the valve spools moved by the operation of pulse motors and have high speed responsiveness are used for the above-mentioned valves 30, 50. The opening degree of the valve 50 is changed according to the opening degree of the valve 30 to adjust the outflow resistance of the working fluid used in the outflow circuit 13, by which the quick acceleration and deceleration of the injection speed are made possible and the injection molding having high quality is obtd.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-33863

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)2月21日

B 22 D 17/32
B 29 C 45/77

7819-4E
7179-4F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 射出成形装置におけるピストン速度制御装置

⑯ 特 願 昭58-140538

⑰ 出 願 昭58(1983)8月2日

⑱ 発 明 者 上 野 豊 明 宇部市大字小串字沖の山1980番地 宇部興産株式会社宇部
鉄工所内

⑲ 発 明 者 三 原 毅 史 宇部市大字小串字沖の山1980番地 宇部興産株式会社宇部
鉄工所内

⑳ 出 願 人 宇部興産株式会社 宇部市西本町1丁目12番32号

㉑ 代 理 人 弁理士 北村 敏三郎 外2名

明 細 書

1 発明の名称

射出成形装置におけるピストン速度制御装置

2 発明の要旨

射出成形装置の射出シリンダ等のピストン速度制御装置において、ピストン後座への流入回路に第1流量制御弁を設けると共に、ピストン前座からの流出回路中に第2流量制御弁を設け、且つ、前記第1流量制御弁の開度に対応させて第2流量制御弁の開度を変化させる制御装置を設けた射出成形装置のピストン速度制御装置。

3 発明の詳細な説明

本発明はダイカストマシンや射出成形機等の射出成形装置におけるショットブランチヤのブランチヤチップを前進させる射出シリンダのピストン速度を制御する装置に関するものである。

一般にダイカストマシン等の射出成形において、金型におけるキャビティの形状、容積、金型の温度等に応じ、溶湯の射出速度、射出圧力等が不適当であるとキャビティ内へは湯回りがよく、

欠陥が生じる場合や、射出成形品内の巣が発生する場合、又、寸法精度や表面強度が低下する場合等、種々の弊害が生じる。

これらの弊害を防止する為、従来より、射出シリンダのピストン後座への作動油流入回路へ流量制御弁を設けるノーティン回路、又はピストン前座からの作動油流出回路に流量制御弁を設けるノーアウト回路等により射出シリンダのピストン速度、即ち溶湯の射出速度制御が行われている。

例えば、ノーティン回路における基本回路は第1図に示す如く、油圧ポンプやアキュムレータ等の油圧源11から切換弁12を遡り、流量制御弁14を介して射出シリンダ10のピストン後座13に至る流入回路15と、射出シリンダ10のピストン前座16から切換弁12を遡り油圧源11に戻る流出回路17とを有し、流量制御弁14にて前記ピストン後座13への作動油の流入量を制御することによりピストン10の前進速度、即ち射出スリーブ10内のブランチヤチップ18の前進速度を制御し、以て溶湯の射出速度を定めるものである。

図4 33863(2)

又、第3図に示す如く、射出シリンダのピストンの位置からピストン後室に流れるウンテラシリンダ内圧を検出するノーティン回路もある。

ところで、本発明の発明者らは、油圧の射出速度、即ち射出シリンダへの作動油の流入量又は射出シリンダからの作動油の流出量を制御する従来の流量制御弁に代るものとして、パルスモータ駆動による高応答性を具えた流量制御弁を最近開発した。

この流量制御弁は、第5図に示す如く軸方向からの作動油入口と、軸に対して直内方向への作動油出口とを有するバルブボディ内に、軸方向へ移動するスプールが設けられている。更にスプールの後面には一体的にナフト軸が連結され、該ナフト軸の内部軸部にねじ軸がボールねじによって結合されている。このねじ軸は回転量を制御可能なパルスモータの回転軸にカプリングをもつて接続されることにより回転する。

尚、5はナフト軸の回転を防止するキーであ

り、ナフト軸の後面の一部には永久磁石を固定し、この永久磁石と対向ケーシングの一部には例えばゼロクロスセンサと呼ばれる磁気作用による位置検出部を取付けている。該位置検出部は永久磁石の移動に感応する近接スイッチで構成し、ナフト軸やスプールの軸線方向の移動距離を正確に検出し、制御装置にフィードバックできるようにしている。又、スプールの零位置を永久磁石と位置検出部との作用によつて磁気的に検出し、制御装置を介してパルスモータをその位置で正確に止めておくことができるものであり、この位置検出部は精度が0.01%のものが用いられる。

この流量制御弁はパルスモータの回転に応じてボールねじ、ナフト軸を介してスプールが軸線方向へ前後進して弁の開閉と開度とを同時に調整し作動油の流量制御を行う。

そして、この流量制御弁は前述の様に軸線方向の端面部に作動油出入口を、側面に作動油出入口を備えたシリンダ状のバルブボディ内に、

スプールのパルスモータの作動により軸線方向に移動して流量制御を行うもので、作動油によるスプールの軸線方向推力をスプールの開き量及び移動速度の増加に応じて急激に低下させることにより流量の高速切換に必要な駆動力を軽減させ、流量制御弁による作動油の流量高速切換性能を一層向上させ、又、駆動力の軽減が行われている。

従つて、この流量制御弁では制御装置からの指令信号により、パルスモータの回転量、即ち回転角度によりスプールの開き量が決まり、射出シリンダへの作動油の流量が制御され、又パルスモータの回転速度の緩急により流量制御弁の開度変化の加減特性が決まり、作動油流量の変化率、即ち、射出シリンダにおける射出速度の立上り状態が決まる。そしてこの様な構造と作用を有する流量制御弁は射出速度変更の指令を受けてスプールが開き始めるまでの時間遅れを1ミリ秒以下に抑えることができ、通常の流量制御弁と比較し、応答性が極めて良好であり、

又、弁開閉等の作動性や操作精度が極めて高くなった。

この様に極めて高速且つ正確に作動油の制御が可能であり、又、作動油の流量制御に關し、その変化率をも制御し得る流量制御弁を用いることにより油圧の射出速度を一層正確に制御し得ることとなり、第6図に実施例に示す如く油圧の射出速度の変化を細かく制御し得ることとなつた。

この様な高速度応答性を有する流量制御弁にて制御される油圧の射出速度は、前半を低速射出速度区間T1とし、射出スリーブ内に充填した油を低速射出速度V1でキャピティへ押出す区間であり、該低速射出区間T1の初期T0は徐々に低速射出速度V1へ増進することにより射出スリーブ内に充填した油が射出スリーブの油圧入口から射出スリーブ外へ逆戻りすることを防止する。そして、低速射出区間T1の期間T0において射出速度V1を一度減速し、キャピティに油が到達したとき、狭い間隙である湯道から比較的に広い空間であるキャピティ内へ油が噴出し、

特開昭60-33863(3)

キヤビテイ内のガス（空気）と溶湯とが混濁して混合することを防止し、製品中に巣を発生させる虞れを無くす。

そして、溶湯がキヤビテイ^入に到達し、溶湯がキヤビテイに僅かに侵入した後はキヤビテイ充填区^間として高速射出速度^でで一気又は段階的に増進し、溶湯をキヤビテイ内に充填させ、製品の欠陥及び寸法精度の低下を防止する。尚、充填区^間としての射出完了時^点において、キヤビテイは溶湯で充填され、射出速度が一気に零となり、この時のシリンダ圧により溶湯はキヤビテイの間々まで完全に充填される。そしてキヤビテイの大きさ又は形状に応じて最終射出速度^をも高速射出速度^{より}も低く抑え、以て射出完了時^点の衝撃圧を小さくして、射出成形品が碎物である場合等には前記シリンダ圧により金型の合せ間に溶湯が流れ込むことによる製品のバリ欠きを防止することがある。

ところで、上記溶湯の全射出時間は一度に数秒と短く、特に射出速度を変化させる立上り時間及

び立下り時間は百分の数秒乃至百分の数十秒と極めて短いものである。

従つて、射出速度の増進又は減速は極めて応答が早く、且つ、正確な速度制御が要求されることになる。

しかるに、前述のノーティン回路を用いて溶湯の射出速度を制御すると図6図に破線に示す如く立下り^点61、62において時間遅れが生ずる特性を現わす場合がある。

これは、ピストン2、シリンダロッド等の機械的可動部分及び作動油の運動エネルギーによる慣性が大きく、又、前述の如く立下り時間^点61、62が極めて短い為には減速が所定通り行われぬ欠点であり、射出成形品の品質を低下させるものである。

本発明はこの様な欠点を排し、ピストン2、シリンダロッド^{及び}シリンダロッド^の高速度運動中の急減速が可能であり、応答性の高い流量制御弁^と相俟つて同時に加速及び減速を行い高品質の射出成形品を製造する為のピストン速度

制御装置である。

この本発明の実施例は図7図、図8図に示す如くピストン後座^面への配流回路^とへ流量制御弁^とを設けると共にピストン前座^面からの配流回路^とにも流量制御弁^とを設け、前座^面の流量制御弁^の開度を前座^面の流量制御弁^の開度に対応させて変化させることにより溶湯の射出速度を制御する射出成形機のピストン速度制御装置である。

この様に配流回路^に流量制御弁^とを設けることは、本発明者が射出速度の成形品の品質との関係を詳しく測定調査した結果減速時の時間遅れが高品質の維持を困難とすることを発見し、この時間遅れは前述の如く機械的可動部分及び作動油の慣性が大きく、シリンダロッド^のの負荷等の外力、運動部の摩擦力、作動油の排出抵抗によるピストン^ののシリンダ腔^にに加わる流体圧力等により前記慣性が打倒される^為の所要時間に基づく時間遅れであることを分析し、減速を極めて短時間で可能とする為である。

即ち、図7図に示したノーティン回路の要素の

みを図7図の如く示すと、流量制御弁^にて単位時間における作動油の流入量が制限され、この作動油のピストン後座^面への流入量に応じてピストン^と及びシリンダロッド^と、ひいてはプランジャチップ^とが前進する。

このとき、プランジャチップによりキヤビテイに射出される溶湯等の抵抗によりシリンダロッド^にの負荷^力が加わり、又ピストン^のの摩擦部の摩擦^力及びピストン^のが前進することに伴いピストン^の前座^面の作動油を排出する為には作動油からピストン^が受ける反力^がが生じこれらの力（^力）がピストン^のの前進を阻害する。

しかし、溶湯等の抵抗による負荷^力は射出速度の増進時には大きな負荷となつても射出速度を減速する場合には大きな負荷となり得ず、運動部の摩擦^力も極めて小さく、又、ピストン^が作動油から受ける反力^もも通常は小さな値である。この為、可動部分及び作動油の慣性が打倒される^のに時間を要し、図8図破線の如く立下り^点61、62 即ち、射出速度の減速時に時間遅れが生じ、

特開昭60-33863(4)

射出成形品の品質低下を生じさせる。

又、ランアランド回路を有するノーティン回路である図8図の要部のみを示す図9図においてもシリンダロッドに加わる負荷 P_2 、制御部の摩擦 P_3 及び作動油がピストン後室からピストン前室へ移動する際にピストンが作動油から受ける反力 P_5 は前記図7図に示した基本的ノーティン回路の場合と同様に小さく、射出速度の減速時に時間遅れが生じる。

尚、ランアランド回路を有するシリンダではピストン後面の面積がピストン前面の面積にピストンロッドの断面積を加えた面積に等しい故、ピストン後面にはピストンロッドの断面積に作動油の圧力 P_2 を乗じた力が加わりピストンロッドを前進させ、この前進距離にピストンロッドの断面積を乗じた容積に等しい量の作動油が流量制御弁を通じピストン後室に供給されている。

この様に従来のノーティン回路では急激な減速に対し時間遅れが生じる故、本発明においてはピ

ストン前室からの射出回路に第1流量制御弁を設け、ピストンが前進に伴いピストン前室から射出される作動油の流出に抵抗を与え、ピストンが作動油から受ける反力 P_5 を適宜大きくし、減速時の制動として利用することにより急減速を可能とした。

本発明は上記の如くピストン後室への配入回路8へ第2流量制御弁を設けると共に、第1流量制御弁の開閉に連動する第3流量制御弁をピストン前室からの射出回路7に設ける射出速度の制御装置であり、流入回路8に第1流量制御弁を設ける故、該流量制御弁にてピストン後室への作動油の流入量が制御されると共に、高速射出速度 V_2 で射出する充満区間 T_2 のピストン後室における油圧 P_1 も第11図に示す如く油圧 P_1 における油圧 P_1 よりも低くなる。

他方、シリンダの減速制御において前述のノーティン回路と並び従来から多用されているノーティン回路では図9図、図10図に示す如くピストン後室には油圧 P_1 の圧力 P_1 を直接に加え、

ピストン前室から射出される油量を制御することによりピストンが前進速度を制御する故、第10図に示す如く減速射出速度区間 T_1 は高速射出速度で射出する充満区間 T_2 においてもピストン後室における油圧は油圧 P_1 の油圧 P_1 に等しくなる。この為射出完了時 T_0 における衝撃圧力 P_3 が加わると短時間ではあつても大きな異常高圧 P_6 が生じることになる。

この様なノーティン回路に対し、本発明に係る回路を有する装置では、前述の如く充満区間 T_2 におけるピストン後室の油圧 P_1 は油圧 P_1 よりも低い故、衝撃圧力 P_3 が加わった場合であつても異常高圧のピーク値は低く油圧回路系に悪影響を与える虞れが無い利点を有する。

尚、本発明に用いる第1流量制御弁と第2流量制御弁と同変変化を等しくする場合に第3流量制御弁は第1流量制御弁と同一サイズにして同一構造の高応答性をもった流量制御弁を用いれば極めて正確に射出速度を制御し得る。

要するに本発明は射出成形装置の射出シリンダ

等のピストン速度制御装置において、ピストン後室への流入回路に第1流量制御弁を設けると共に、ピストン前室からの射出回路中に第3流量制御弁を設け、且つ、前記第1流量制御弁の開度に対応させて第3流量制御弁の開度を変化させる装置を設けた射出成形装置のピストン速度制御装置である。

この様に本発明は高応答性を有する流量制御弁を用い、射出回路における作動油の通過抵抗をも第3流量制御弁にて適宜増大させて射出シリンダのピストンが作動油から受ける反力 P_5 を大きくした故、射出速度の急激な減速減速が可能となり、短い射出時間内における射出速度の変化を正確に制御し、品質の高い射出成形品を得ることができ、又、射出完了時における衝撃圧力のピーク値を低く抑えることにより油圧回路への影響影響も防止し得る等々の利点を有するピストン速度制御装置である。

4 図面の簡単な説明

第1図はノーティン回路を示す図、第2図は

5/3/2003,
1. 5/3/2003

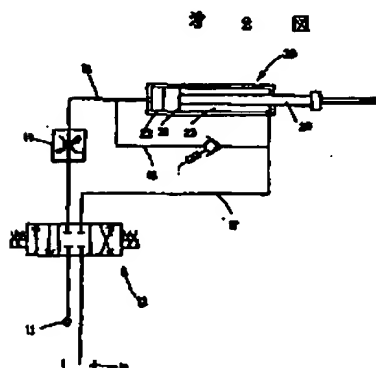
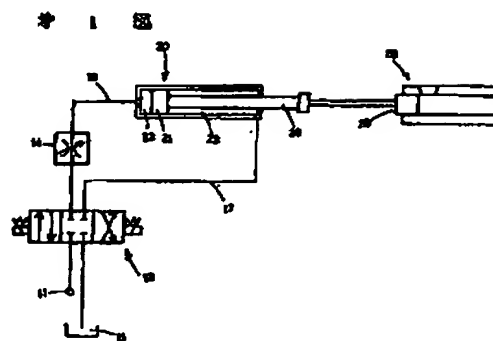
タイランド図路を有するマーティン図路を示す図、第3図は本発明に用いる流量制御弁の1例を示す図、第4図は吐出速度の変化を示す図にして、第5図及び第6図は本発明に係る制御装置の油圧図路の変更を示す図、第7図、第8図はマーティン図路の変更を示す図、第9図、第10図はノータアウト図路の変更を示す図、第11図は本発明におけるシリンダ内油圧を示す図にして、第12図はノータアウト図路におけるシリンダ内油圧を示す図である。

11—鼓圧器、 12—切換弁、 13—制御弁、
14—流入配路、 15—流出配路、 16—タンクア
ラウンド箱、 17—鼓圧弁、 18—射出口シリ
ンダ、 19—ピストン、 20—ピストン後座、 21—ピ
ストン前座、 22—シリンドラワード、 23—射出口
スリーブ、 24—ブランジャチップ、 25—第1流
量制御弁、 26—第2流量制御弁。

特許出願人 宇都宮電機株式会社

代理人 弁護士 北村 敏三

外 事 紀 實



特開昭60-33863 (8)

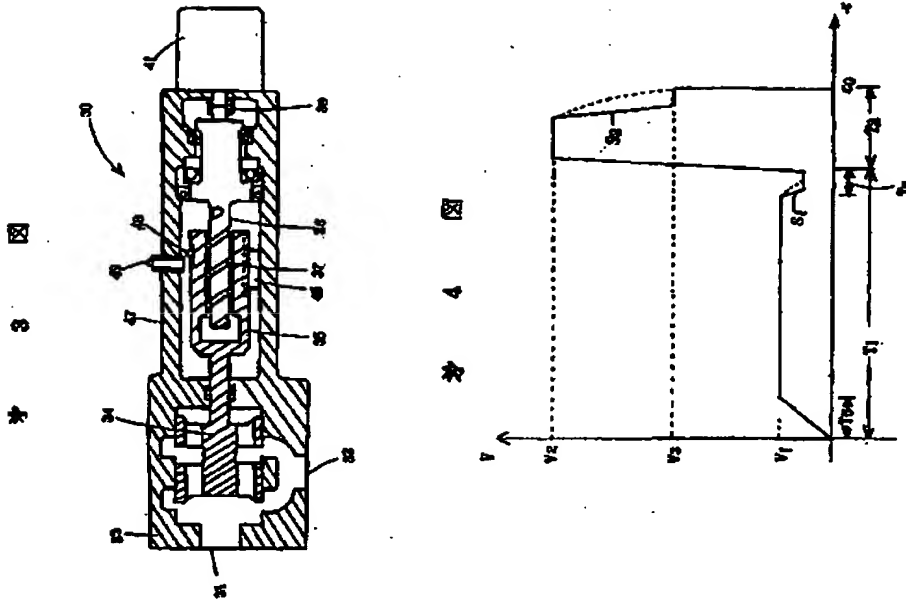


図 3

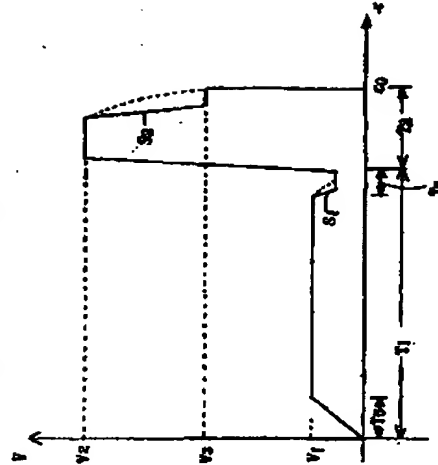


図 4

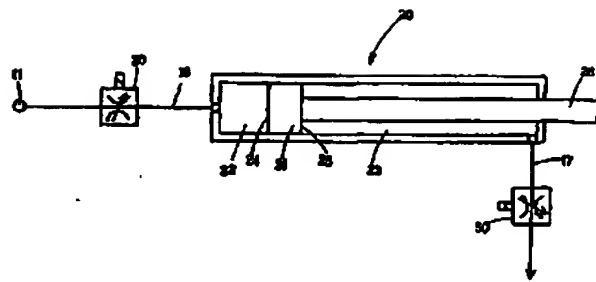
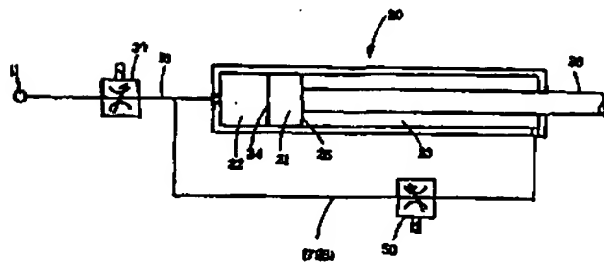


図 5



特開昭60-33863(7)

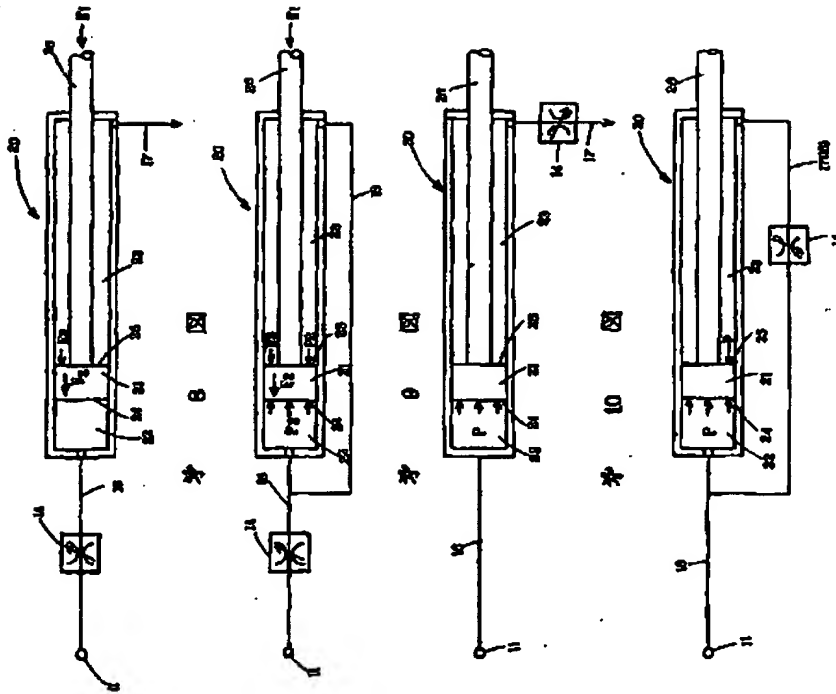


図 1

図 8

図 9

図 10

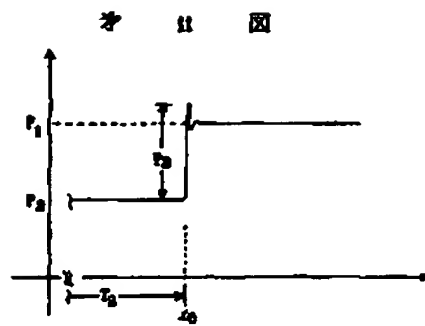


図 11

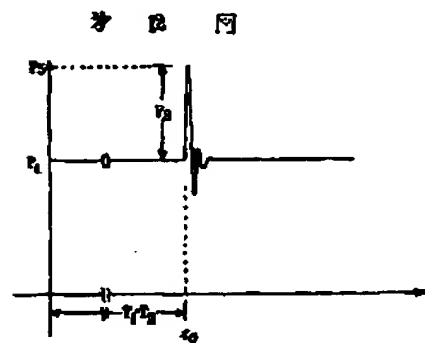


図 12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.